

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-244717

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

G05B 19/05
G06F 9/445

(21)Application number : 08-057431

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 14.03.1996

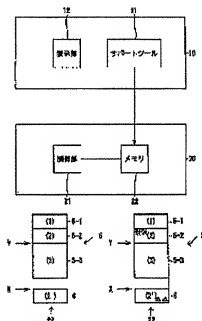
(72)Inventor : NAKAJIMA AKIRA

(54) CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To change a program on a real time basis after the program is stored by providing a means for discriminating whether a prescribed program change condition for changing the program during an operation is realized or not and changing the program only when the program change condition is discriminated to be realized.

SOLUTION: When the rewrite request of the program is given from a support tool 11, the memory area 6 of an address X which is to be rewritten is secured and a new program 2' is stored in the memory area 6 of the address X. JUMPφY is written at the end of the memory area 6 of the address X based on the address Y of a program 3 next to a program 2 which is to be changed last in the memory area 6 of the address X. When a rewrite condition is realized, the head of the memory area 5-2 of the program, which is a change part, is substituted for JUMP X based on the address X of the memory area 6 to which the program 2' to be changed is stored.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平9-244717

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| G 0 5 B | 19/05 | | G 0 5 B 19/05 | A |
| G 0 6 F | 9/445 | | | F |
| | | | G 0 6 F 9/06 | 4 2 0 C |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-57431

(22) 出願日 平成8年(1996)3月14日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 仲島 品

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

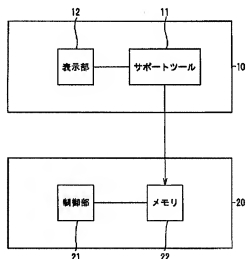
(74) 代理人 弁理士 和田 成則

(54) 【発明の名称】 制御装置

(57) 【要約】

【課題】 プログラム格納後、リアルタイムにプログラムを変更でき、かつ、プログラムの変更タイミングおよび変更条件を任意に指定できる制御装置を提供する。

【解決手段】 サポートツール11からプログラムの書き替え要求があると、書き替えようとするアドレスXの新しいメモリ領域6を確保し、アドレスXのメモリ領域6に新プログラム(2')をストアする。次に、アドレスXのメモリ領域6の最後に変更しようとするプログラム(2)の次のプログラム(3)のアドレスYに基づいて、アドレスXのメモリ領域6の最後に「JUMP Y」を書き込む。そして、所定の書き替え条件が成立すると、変更箇所であるプログラム(2)のメモリ領域5-2の先頭を変更されるプログラム(2')が格納されたメモリ領域6のアドレスXに基づいて「JUMP X」に置き換える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動作中のプログラムの一部を新プログラムに変更する制御装置において、

上記動作中のプログラムのメモリ中に新プログラムの格納エリアを設定する新プログラム格納エリア設定手段と、

上記新プログラム格納エリア設定手段によって設定されたエリアに新プログラムを格納する新プログラム格納手段と、

上記新プログラム格納手段に格納された新プログラムに基づいて上記動作中のプログラムの一部を一括して変更するプログラム変更手段と、

を有し、

上記プログラム変更手段は、

動作中プログラム変更のための所定のプログラム変更条件が成立したか否かを判別するプログラム変更条件成立判別手段を有して、上記プログラム変更条件成立判別手段でプログラム変更条件が成立したと判別された場合にのみプログラムを変更することを特徴とする制御装置。

【請求項2】 上記プログラム変更条件成立判別手段は、

プログラム変更のための条件を変更する条件変更手段を有することを特徴とする請求項1に記載の制御装置。

【請求項3】 上記条件変更手段で変更される条件には、

プログラム変更時の絶対時刻、プログラム変更時までの相対時間、動作中プログラムに入力される所定の接点入出力情報が含まれることを特徴とする請求項2に記載の制御装置。

【請求項4】 動作中のプログラムの一部を新プログラムに変更する制御装置において、

上記動作中のプログラムのメモリ中に新プログラムの格納エリアを設定する新プログラム格納エリア設定手段と、

上記新プログラム格納エリア設定手段によって設定されたエリアに新プログラムを格納する新プログラム格納手段と、

上記新プログラム格納手段に格納された新プログラムに基づいて上記動作中のプログラムの一部を一括して変更するプログラム変更手段と、

を有し

上記プログラム変更手段は、

上記プログラムのプログラム飛び越し先を指定するジャンプ先指定手段を有し、

上記新プログラム格納手段によって新プログラム格納エリアに新プログラムが格納されると、新プログラム格納エリアの末尾にジャンプ先アドレスとして変更対象とされる旧プログラム格納エリアの次のアドレスを書き込む第1のジャンプ先指定手段と、

変更対象とされる旧プログラムの先頭に上記新プログラ

ムが格納された新プログラム格納エリアのアドレスを書き込む第2のジャンプ先指定手段と、
を有することを特徴とする制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は動作中のプログラムの変更を支援する制御装置に関し、特にPLC等で使用されるユーザープログラム実行中におけるプログラムの変更を支援する制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばPLC（プログラマブル・ロジック・コントローラ）では、ユーザープログラムの実行中、その実行中プログラムの一部を変更する、いわゆるオンラインエディットと呼ばれる処理をする必要がある場合がある。

【0003】これは、例えばPLCとパソコンをオンラインで接続し、パソコンからの指令でオンラインエディットを実現するという手法が取られる。

【0004】いま、これを図4を参照しながら説明すると、(a)に示すごとく、(1)、(2)、(3)を構成単位とするユーザープログラム5を実行中、ユーザープログラム5中の(2)を(2')に変更したい場合がある。この場合、まず、メモリ22の余白部分に変更しようとするプログラム(2')を格納する。ここで、ユーザープログラム5を実行中、ユーザープログラム5中の(2)を直接(2')に変更することはできない。これは、変更しようとする(2')の大小にもよるが、(2')が大きい場合、変更に時間がかかり、一時的にユーザープログラムの実行が停止するからである。

【0005】そこで、従来では、ユーザープログラムの1実行サイクル毎に、同図(b)、(c)、(d)、(e)、(f)に示すごとく処理を順次実行し、最終的に同図(f)に示すごとく、ユーザープログラム5中の(2)を(2')に変更する。

【0006】すなわち、まず(b)に示す処理では、(3)を(3-1)、(3-2)、(3-3)に分割し、(2')を(2'-1)、(2'-2)に分割し、(3-2)と(3-3)の間にすきま領域を作る。すきま領域を作るのは、変更しようとする(2')の挿入領域を確保するためである。

【0007】次に、(c)に示す処理では、(3-2)を移動して、(3-1)と(3-2)のあいだにすきま領域を作る。すきま領域を移動させるのは、(2)の領域に(2')を挿入させるためである。

【0008】次に、(d)に示す処理では、(3-1)を移動して、(2)と(3-1)のあいだにすきま領域を作る。すきま領域を移動させるのは、(2)の領域に(2')を挿入させるためである。

【0009】次に、(e)に示す処理では、(2)を削除して、(b)の処理で(2')を(2'-1)と(2

「2」に分割したもののうち、「2-1」だけをもとの「2」の位置に挿入する。「2-2」も含めて一度に挿入しないのは、時間がかかるからである。

【0010】次に、「1」に示す処理では、「2-2」を「2-1」と「3-1」の間に挿入して、ユーザープログラム5中の「2」を「2」に変更する処理を終了する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のごとき従来の手法では、PLCのメモリ22上でプログラムの書き替え領域を少しずつずらして段階的に行いながら、ユーザープログラム5の変更を行っている。このため、以下のごとき問題があった。

【0012】(1) プログラム(2')の格納後、実際にプログラムが変更されるまで時間がかかる。

【0013】(2) プログラム(2')の格納後、実際にプログラムが変更されるまでの時間が予測しづらい。

【0014】(3) プログラム(2')の変更タイミングを指定できない。

【0015】(4) プログラム(2')の変更条件を指定できない。

【0016】この発明は、上記のごとき従来の課題に鑑みながらなされたもので、その目的とするところは、プログラム格納後、リアルタイムにプログラムが変更でき、かつ、プログラムの変更タイミングおよび変更条件も任意に指定できる制御装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、動作中のプログラムの一部を新プログラムに変更する制御装置において、上記動作中のプログラムのメモリ中に新プログラムの格納エリアを設定する新プログラム格納エリア設定手段と、上記新プログラム格納エリア設定手段によって設定されたエリアに新プログラムを格納する新プログラム格納手段と、上記新プログラム格納手段に格納された新プログラムに基づいて上記動作中のプログラムの一部を一括して変更するプログラム変更手段と、を有し、上記プログラム変更手段は、動作中プログラム変更のための所定のプログラム変更条件が成立したか否かを判断するプログラム変更条件成立判断手段を有して、上記プログラム変更条件成立判断手段でプログラム変更条件が成立したと判断された場合にのみプログラムを変更することを特徴とする。

【0018】請求項2の発明は、請求項1記載の発明であって、上記プログラム変更条件成立判断手段は、プログラム変更のための条件を変更する条件変更手段を有することを特徴とする。

【0019】請求項3の発明は、請求項2記載の発明であって、上記条件変更手段で変更される条件には、プログラム変更時の絶対時刻、プログラム変更時までの相対時間、動作中プログラムに入力される所定の接点入出力

情報が含まれることを特徴とする。

【0020】請求項4の発明は、動作中のプログラムの一部を新プログラムに変更する制御装置において、上記動作中のプログラムのメモリ中に新プログラムの格納エリアを設定する新プログラム格納エリア設定手段と、上記新プログラム格納エリア設定手段によって設定されたエリアに新プログラムを格納する新プログラム格納手段と、上記新プログラム格納手段に格納された新プログラムに基づいて上記動作中のプログラムの一部を一括して変更するプログラム変更手段と、を有し上記プログラム変更手段は、上記プログラムのプログラム飛び越し先を指定するジャンプ先指定手段を有し、上記新プログラム格納手段によって新プログラム格納エリアに新プログラムが格納されると、新プログラム格納エリアの末尾にジャンプ先アドレスとして変更対象とされる旧プログラム格納エリアの次のアドレスを書き込む第1のジャンプ先指定手段と、変更対象とされる旧プログラムの先頭に上記新プログラムが格納された新プログラム格納エリアのアドレスを書き込む第2のジャンプ先指定手段と、を有することを特徴とする。

【0021】この発明では、動作中のプログラムの一部を新プログラムに変更する際、上記動作中のプログラムのメモリ中に新プログラムの格納エリアを設定する新プログラム格納エリア設定手段と、上記新プログラム格納エリア設定手段によって設定されたエリアに新プログラムを格納する新プログラム格納手段と、上記新プログラム格納手段に格納された新プログラムに基づいて上記動作中のプログラムの一部を一括して変更するプログラム変更手段と、を具備し、プログラム変更手段では、動作中プログラム変更のための所定のプログラム変更条件が成立したか否かを判断するプログラム変更条件成立判断手段を有して、上記プログラム変更条件成立判断手段でプログラム変更条件が成立したと判断された場合にのみプログラムを変更する。

【0022】また、上記プログラム変更手段は、上記プログラムのプログラム飛び越し先を指定するジャンプ先指定手段を有し、第1のジャンプ先指定手段で上記新プログラム格納手段によって新プログラム格納エリアに新プログラムが格納されると、新プログラム格納エリアの末尾にジャンプ先アドレスとして変更対象とされる旧プログラム格納エリアの次のアドレスを書き込み、第2のジャンプ先指定手段で変更対象とされる旧プログラムの先頭に上記新プログラムが格納された新プログラム格納エリアのアドレスを書き込む。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る制御装置の実施の形態を説明する。なお、以下の説明でも、本発明に係る制御装置でPLCのオンラインエディットを行う場合について説明する。また、説明の便宜上、上記従来例で説明したものと同一部分には同一符号を付して説明す

る。

【0024】図1は本発明の実施形態の全体的な構成を示すブロック図である。図1において、制御装置10はパソコンより構成され、サポートツール11と表示部12を具備し、制御装置10の制御対象となるPLC20は制御部21とメモリ22を具備している。

【0025】ここで、サポートツール11はCPUを中心として構成され、入力装置等を含むパソコン本体であるが、本実施形態ではPLCのオンラインエディットを行うため、図2に示す制御プログラムが格納され、さらに図2に示す制御プログラムを実行するため、プログラムのジャンプ先を指定するジャンプ先指定手段を具備している。

【0026】なお、ジャンプ先指定手段とは、プログラムの飛び越し先を指定する機能で、本実施形態では、後に詳述するように、このジャンプ先指定の機能を利用して、PLCのオンラインエディットを実行するようにしている。

【0027】なお、PLCのユーザープログラムでは、実行中の一部プログラムを飛び越すジャンプ命令があり、演算が不要なプログラムを飛ばして必要なプログラムのみを実行させたい場合に使用されるが、本発明では、後に詳述するように、このジャンプ機能をサポートツール11側から付加して、PLCのオンラインエディットを実行するようにしている。

【0028】表示部12は液晶或CRTより構成される表示画面で、オペレータは表示部12の画面上で変更したい部分のユーザープログラムを編集し、サポートツール11からPLC20のメモリ22にダウンロード、アップロードする。

【0029】制御部21はMPUや専用チップより構成され、PLC20全体を統括制御する。

【0030】メモリ22はRAMより構成され、サポートツール11からのオンラインエディットの対象となるユーザープログラムが格納される。

【0031】ところで、本実施形態では、サポートツール11からの指令で、オンラインエディット実行の迅速性および実行時期の自由度を向上させている。

【0032】以下、サポートツール11で実行されるオンラインエディットの実行処理手順を説明する。なお、説明の便宜上、以下の説明では、図4に示した場合と同様、図3の(a)に示すごとく(1)、(2)、(3)を構成単位とするユーザープログラム5を実行中、ユーザープログラム5中の(2)を(2')に変更する場合について説明する。

【0033】なお、ここで、ユーザープログラム5はメモリ22に格納され、ユーザープログラム5を構成するプログラム(1)はメモリ領域5-1に格納され、プログラム(2)はメモリ領域5-2に格納され、プログラム(3)はメモリ領域5-3に格納されているものとす

る。

【0034】図2は、サポートツール11で実行されるオンラインエディットの実行処理手順を示すフローチャートである。

【0035】図2において、サポートツール11からプログラムの書き替え要求があると、書き替えようとする新しいメモリ領域6をメモリ22上に確保し、メモリ領域6のアドレスをXとする(ステップ100)。

【0036】次に、アドレスXのメモリ領域6に書き替えようとする新しいプログラム(2')をダウンロードし、アドレスXのメモリ領域6に新プログラム(2')をストアする(ステップ102)。

【0037】ここまでの処理は、図4(a)の処理と同様である。

【0038】次に、変更しようとするプログラム(2)の次のプログラム(3)の格納領域5-3のアドレスをYとすると、図3の(b)に示すごとく、アドレスXのメモリ領域6の最後に「JUMP Y」(図中△△で示した)を書き込む(ステップ104)。これは、新プログラム(2')実行後のジャンプ先を指定するためである。

【0039】次に、書き替え条件成立か否かが調べられる(ステップ106)。これは、本実施形態がオンラインエディット実行の迅速性および実行時期の自由度を向上させるために、さまざまな条件設定を可能としているので、設定された条件が成立したか否かが調べられる。

【0040】ここで、条件成立と判定されると(ステップ106でYES)、図3(b)に示すごとく、変更箇所であるプログラム(2)のメモリ領域5-2の先頭を変更されるプログラム(2')が格納されたメモリ領域6のアドレスXに基づいて「JUMP X」(図中**で示した)に置き換える(ステップ108)。これは、プログラム(1)実行後のジャンプ先を指定するためである。

【0041】これにより、プログラム(1)からプログラム(2)に進む際、プログラム(2)の先頭には「JUMP X」が書き込まれているので、アドレスXのメモリ領域6にジャンプしてメモリ領域6に格納されたプログラム(2')を実行する。また、上記の(2)、アドレスXのメモリ領域6の最後には「JUMP Y」が書き込まれているので、プログラム(2')の実行が終了すると、アドレスYのメモリ領域5-3にジャンプしてメモリ領域5-3に格納されたプログラム(3)を実行することになる。

【0042】また、ステップ106で条件成立と判断されない場合には(ステップ106でNO)、次に、設定した条件に変更があるか否かが調べられ(ステップ110)、設定した条件に変更がない場合は(ステップ110でNO)、ステップ106に戻って条件成立か否かの判断を繰り返す。

【0043】次に、設定した条件に変更がある場合は（ステップ110でYES）、ステップ112以下の条件変更処理を行う。

【0044】すなわち、まず、絶対時刻指定か否かの判定が行われる（ステップ112）。これは、何時何分にプログラムの変更を行うかという、絶対時刻指定によるプログラムの変更を行うか否かの判定で、絶対時刻指定によるプログラムの変更を行う場合は（ステップ112でYES）、その絶対時刻を指定するという指定条件のセットが行われる（ステップ126）。

【0045】絶対時刻指定によるプログラムの変更を行わない場合は（ステップ112でNO）、次に、相対時間指定か否かの判定が行われる（ステップ114）。これは、例えば、今から何分何秒後にプログラムの変更を行うかという、相対時間指定によるプログラムの変更を行うか否かの判定で、相対時間指定によるプログラムの変更を行う場合は（ステップ114でYES）、その相対時間を指定するという指定条件のセットが行われる（ステップ126）。

【0046】相対時間指定によるプログラムの変更を行わない場合は（ステップ114でNO）、次に、接点入出力情報による指定か否かの判定が行われる（ステップ116）。これは、ある接点がONまたはOFFになったらプログラムの変更を行うという指定を行うか否かの判定で、複数の接点情報による条件指定であってもよい。この接点入出力情報による指定は、PLCでは、一連のプログラムが周期的に動作しているため、ある一周期が終了した時点でプログラムの変更を行いたい場合が多く、この場合、特定の接点の接点情報をモニタすることによってある一周期の終了を判定することができ、接点入出力情報による指定が有効となる。

【0047】ここで、接点入出力情報によるプログラムの変更を行う場合は（ステップ116でYES）、その接点入出力情報を指定するという指定条件のセットが行われる（ステップ126）。

【0048】接点入出力情報によるプログラムの変更を行わない場合は（ステップ116でNO）、次に、変更条件の追加があるか否かの判定が行われる（ステップ118）。これは、ステップ112、ステップ114、ステップ116の各指定条件のほかに新たな変更条件の追加があるか否かの判定で、変更条件の追加によるプログラムの変更を行う場合は（ステップ118でYES）、その変更条件を指定するという指定条件のセットが行われる（ステップ126）。

【0049】変更条件の追加によるプログラムの変更を行わない場合は（ステップ118でNO）、次に、AND条件による指定か否かの判定が行われる（ステップ120）。これは、上記絶対時刻指定、相対時間指定、接点入出力情報による指定のすべての指定条件がそろった場合にプログラムの変更が行われる場合か否かの判定

で、AND条件によるプログラムの変更を行う場合は（ステップ120でYES）、そのAND条件を指定するという指定条件のセットが行われる（ステップ126）。

【0050】AND条件指定によるプログラムの変更を行わない場合は（ステップ120でNO）、次に、OR条件による指定か否かの判定が行われる（ステップ120）。これは、上記絶対時刻指定、相対時間指定、接点入出力情報による指定のいずれか一つの指定条件がそろった場合にプログラムの変更が行われる場合か否かの判定で、OR条件によるプログラムの変更を行う場合は（ステップ122でYES）、そのOR条件を指定するという指定条件のセットが行われる（ステップ126）。

【0051】一方、OR条件指定によるプログラムの変更を行わない場合は（ステップ122でNO）、即実行をセットし（ステップ124）、ステップ106の判断に戻るが、即実行がセットされた場合は、変更条件成立と判断され（ステップ106でYES）、ステップ108の処理が実行される。

【0052】また、ステップ126で指定条件がセットされた場合もステップ106の判断に戻るが、この場合は、再度条件成立か否か判別され、変更条件成立と判断された場合は（ステップ106でYES）、ステップ108の処理が実行される。

【0053】このように、本実施形態では、サポートツール11からプログラムの書き替え要求があると、書き替えようとするアドレスXの新しいメモリ領域6を確保し、アドレスXのメモリ領域6に新プログラム（2'）をストアする。次に、アドレスXのメモリ領域6の最後に変更しようとするプログラム（2）の次のプログラム（3）のアドレスYに基づいて、アドレスXのメモリ領域6の最後に「JUMP Y」を書き込む。そして、書き替え条件が成立すると、変更箇所であるプログラム（2）のメモリ領域5-2の先頭を変更されるプログラム（2'）が格納されたメモリ領域6のアドレスXに基づいて「JUMP X」に置き換える。

【0054】従って、プログラム（1）からプログラム（2）に進む際、プログラム（2）の先頭には「JUMP X」が書き込まれているので、スムーズにアドレスXのプログラム（2'）を実行し、プログラム（2'）の実行が終了すると、アドレスYのメモリ領域5-3にジャンプして、メモリ領域5-3に格納されたプログラム（3）を実行することになる。

【0055】従って、本実施形態ではオンラインエディットの迅速性が保証されることになる。

【0056】また、オンラインエディットの実行時期には、絶対時刻指定、相対時間指定、接点入出力情報による指定、条件追加指定、AND条件指定、OR条件指定等、様々な条件を指定して、これらの指定条件が成立し

た時点でオンラインエディットを実行することができるようにしたので、オンラインエディットの実行時期の自由度を向上させることができる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、動作中のプログラムの一部を新プログラムに変更する際、上記動作中のプログラムのメモリ中に新プログラムの格納エリアを設定する新プログラム格納エリア設定手段と、上記新プログラム格納エリア設定手段によって設定されたエリアに新プログラムを格納する新プログラム格納手段と、上記新プログラム格納手段に格納された新プログラムに基づいて上記動作中のプログラムの一部を一括して変更するプログラム変更手段と、を具備し、プログラム変更手段では、動作中プログラム変更のための所定のプログラム変更条件が成立したか否かを判別するプログラム変更条件成立判別手段を有して、上記プログラム変更条件成立判別手段でプログラム変更条件が成立したと判別された場合にのみプログラムを変更するようにしたので、オンラインエディットを迅速に行うことができる。

【0058】また、動作中プログラム変更のための所定のプログラム変更条件が成立したか否かを判別するプロ

グラム変更条件成立判別手段を有し、上記プログラム変更条件成立判別手段でプログラム変更条件が成立したと判別された場合にのみプログラムを変更するので、オンラインエディットの実行時期の自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された実施形態の全体的な構成を示すブロック図。

【図2】図1に示した実施形態の動作を説明するフローチャート。

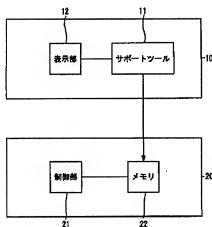
【図3】図1に示した実施形態でジャンプ命令を利用したオンラインエディットを行う場合の作用説明図。

【図4】PLCのユーザプログラム実行中、オンラインエディットを行う場合の従来例の説明図。

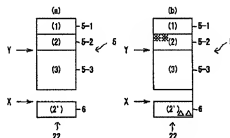
【符号の説明】

- 5 ユーザープログラム
- 10 制御装置
- 11 サポートツール
- 12 表示部
- 20 PLC
- 21 制御部
- 22 メモリ

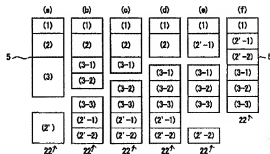
【図1】



【図3】



【図4】



【図 2】

